

PAT-NO: JP02004186858A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004186858 A

TITLE: IMAGE PROCESSING APPARATUS

PUBN-DATE: July 2, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KADOWAKI, YUKIO	N/A
ONEDA, SHOGO	N/A
SUINO, TORU	N/A
SUZUKI, KEIICHI	N/A
SANO, YUTAKA	N/A
YANO, TAKANORI	N/A
FUKUDA, MINORU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2002349595

APPL-DATE: December 2, 2002

INT-CL (IPC): H04N007/30, H04N001/41

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance user convenience by using remaining data resulting from eliminating an error occurrence part from a code sequence so as to allow a distortion amount of an image to be recognized when the image is progressively displayed.

SOLUTION: A distortion amount information extract section 32 extracts information (distortion amount information) with respect to a distortion amount of an image stored in a main header of the code sequence. An error detection section 34 detects the presence/absence of an error in the code sequence. An image distortion calculation section 35 calculates how much distortion is caused (distortion amount) in the entire image when packet data with the error are deleted by using the distortion amount information. When the image distortion calculation section 35 compares a sum of the distortion amounts with

a prescribed reference value, the distortion amount is a threshold value or below and discriminates that the distortion in the image is small, an image output section 36 outputs image data after decoding the code sequence. When the image distortion calculation section 35 discriminates that the distortion amount is the threshold value or over and the distortion of the image is great, a decode stop section 41 stops decode processing of the code sequence and a notice section 40 informs of the occurrence of error.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO&NCIPI

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-186858

(P2004-186858A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO4N 7/30	HO4N 7/133	5C059
HO4N 1/41	HO4N 1/41	5C078

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2002-349595 (P2002-349595)	(71) 出願人	000006747
(22) 出願日	平成14年12月2日 (2002. 12. 2)		株式会社リコー
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号
		(74) 代理人	100101177
			弁理士 柏木 慎史
		(74) 代理人	100102130
			弁理士 小山 尚人
		(74) 代理人	100072110
			弁理士 柏木 明
		(72) 発明者	門脇 幸男
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内
		(72) 発明者	大根田 章吾
			東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
			会社リコー内

最終頁に続く

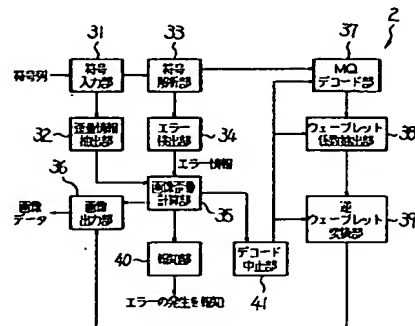
(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【課題】 符号列からエラーの発生した部分を除去した残りのデータを用いて画像をプログレッシブに表示したときの画像の歪量を知ることができるようにして、ユーザの便宜を図れるようにする。

【解決手段】 歪量情報抽出部32では、符号列のメインヘッダ内に格納されている画像の歪量に関する情報（歪量情報）を抽出する。エラー検出部34は、この符号列中のエラーの発生の有無を検出する。画像歪計算部35は、歪量情報を使用して、エラーが発生したパケットデータを削除したときに、画像全体としてどれくらい歪が発生するか（歪量）を計算する。画像歪計算部35は、この加算値を所定の基準値と比較して、歪量が閾値以下で画像の歪は小さいと判断されるときは、画像出力部36で符号列をデコード後の画像データを出力する。歪量が閾値以上で画像の歪は大きいと判断されるときは、デコード中止部41により符号列のデコード処理を中止し、報知部40でエラーの発生を報知する。

【選択図】 図14



【特許請求の範囲】

【請求項1】

プログレッシブに画像を表示可能な方式で画像を圧縮符号化した符号列に含まれていて、当該符号列の各部のデータを削除したときに元画像に対して復号画像がどれだけ劣化するかを示す歪量の情報を読取る読取手段と、
前記各部のエラーの有無を検出するエラー検出手段と、
このエラーの検出がされた前記各部についての前記歪量の情報を用いて、当該各部の符号を前記符号列から削除したときに当該符号列をデコードしたときのデコード後の画像の元画像に対する歪量を算出する歪量算出手段と、
この算出した歪量を所定の閾値と比較する比較手段と、
前記符号列をデコードするデコード手段と、
前記比較により前記歪量が前記閾値を下回ったときは前記デコード後の画像データを出力する出力手段と、
前記比較により前記歪量が前記閾値を上回ったときは前記デコード後の画像データの出力を中止する中止手段と、
を備えている画像処理装置。

10

【請求項2】

前記方式はJ P E G 2 0 0 0又はM o t i o n J P E G 2 0 0 0を用いていて、前記エラーの有無の検出及び前記歪量の情報を用いる単位となる前記各部はパケットである、請求項1に記載の画像処理装置。

20

【請求項3】

前記歪量算出手段は、前記各部についての前記歪量を加算して前記デコード後の画像の元画像に対する歪量を算出する、請求項1又は2に記載の画像処理装置。

【請求項4】

前記歪量が前記閾値を上回ったときは、画像にエラーが発生した旨をユーザに報知する報知手段を備えている、請求項1～3の何れかの一に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像を圧縮した符号列を処理する画像処理装置に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

画像データの送信については、次のような技術が知られている。まず、特許文献1には、画像を階層に分割し、ネットワークの状態に応じて送信する画像品質を制御する技術について開示されている。

【0003】

特許文献2には、動画像データの通信において、動画像データを受信した際に、欠けているデータフレームの優先度が閾値よりも高ければ、再送する技術について開示されている。

【0004】

40

また、高精細画像を容易に取り扱うことができる画像圧縮技術として、J P E G 2 0 0 0が規格化されつつある。

【0005】

【特許文献1】特開2000-101537公報

【特許文献2】特開2001-274861公報

【発明が解決しようとする課題】

画像を圧縮した符号列を転送する際に符号列上にエラーの発生が検出されると、符号列のデータ構成によっては、符号列上にエラーが発生した符号部分のみを削除して、エラーが発生していない符号部分を使用して復号画像を構築することで、それなりの画質の復号画像が得られる画像の圧縮方式が存在する。

50

【0006】

近年規格化されつつあるJ P E G 2 0 0 0方式はこのような特徴をっており、符号データ上はパケットと呼ばれる複数の符号単位で構成され、一部のパケットがエラーとなって削除されても、その他のパケットを復号することで全体の復号画像を一応は再構成できるという特徴がある。

【0007】

しかしながら、エラーが符号列上に複数発生した場合、あるいは、エラーの発生位置によっては、他のエラーが発生していないパケット部分を復号して用いても、画質が著しく劣化するために、画像の内容を判別できないような場合がある。このような場合に、従来は、エラーとなった以外のパケットでも使用に耐えるものであるか、あるいは、使用に耐えないので新たな符号列の取り寄せ等が必要となるか否かを判断することができず、ユーザの便宜を図れないという不具合があった。

10

【0008】

本発明の目的は、符号列からエラーの発生した部分を除去した残りのデータを用いて画像をプログレッシブに表示したときの画像の歪量を知ることができるようにして、歪量が大きくて使用に耐えないときは無駄なデコード処理を行わないようにして、ユーザの便宜を図れるようにすることである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、プログレッシブに画像を表示可能な方式で画像を圧縮符号化した符号列に含まれていて、当該符号列の各部のデータを削除したときに元画像に対して復号画像がどれだけ劣化するかを示す歪量の情報を読取る読取手段と、前記各部のエラーの有無を検出するエラー検出手段と、このエラーの検出がされた前記各部についての前記歪量の情報を用いて、当該各部の符号を前記符号列から削除したときに当該符号列をデコードしたときのデコード後の画像の元画像に対する歪量を算出する歪量算出手段と、この算出した歪量を所定の閾値と比較する比較手段と、前記符号列をデコードするデコード手段と、前記比較により前記歪量が前記閾値を下回ったときは前記デコード後の画像データを出力する出力手段と、前記比較により前記歪量が前記閾値を上回ったときは前記デコード後の画像データの出力を中止する中止手段と、を備えている画像処理装置である。

20

【0010】

したがって、符号列からエラーの発生した部分を除去した残りのデータを用いて画像をプログレッシブに表示したときの画像の歪量を知ることができるので、その符号列がそのまま使用に耐えるか否かを判断し、歪量が大きくて符号列がそのままの使用に耐えないと判断されるときは、符号列の無駄なデコード処理を行わないようにすることができる。

30

【0011】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の画像処理装置において、前記方式はJ P E G 2 0 0 0又はM o t i o n J P E G 2 0 0 0を用いていて、前記エラーの有無の検出及び前記歪量の情報を用いる単位となる前記各部はパケットである。

【0012】

したがって、J P E G 2 0 0 0又はM o t i o n J P E G 2 0 0 0方式で圧縮符号化した符号列からエラーの発生した部分を除去した残りのデータを用いて画像をプログレッシブに表示したときの画像の歪量を知ることができるので、その符号列がそのまま使用に耐えるか否かを判断し、歪量が大きくて符号列がそのままの使用に耐えないと判断されるときは、符号列の無駄なデコード処理を行わないようにすることができる。

40

【0013】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の画像処理装置において、前記歪量算出手段は、前記各部についての前記歪量を加算して前記デコード後の画像の元画像に対する歪量を算出する。

【0014】

したがって、簡易に画像の歪量を知ることができる。

50

【0015】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3の何れかの一に記載の画像処理装置において、前記歪量が前記閾値を上回ったときは、画像にエラーが発生した旨をユーザに報知する報知手段を備えている。

【0016】

したがって、歪量が大きくて符号列がそのままの使用に耐えないと判断されるときはユーザにエラーの発生を報知することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】

【JPEG2000方式の概要】

まず、JPEG2000方式の概要について説明する。

【0018】

図1に示すように、JPEG2000方式は、画像を 128×128 のタイル101に分割し(a)、各タイル101をウェーブレット変換して(b)、ウェーブレット係数102に分ける(c)。そして、これをビットプレーン103に分割し(d)、コードブロック毎に下位のLSB成分を切り捨て、または、コードブロックを切り捨て(トランケーション)、全体の符号量を小さくして圧縮する(e)。

【0019】

カラー画像の場合は、R、G、B成分をY、Cb、Cr成分に分けて、それぞれの色成分(コンポーネント)ごとに、図1を参照して説明した処理を行って、それをパケットという単位で管理する。図2(a)には、Y、Cb、Crの各成分をパケットごとに分割して模式的に示している。

【0020】

1つのウェーブレット係数の領域はコードブロックという小さな単位で区切って処理し、コードブロック単位でパケットを構成する。図3には、このようなコードブロックを模式的に示している。0～258番の数字を付した各要素がコードブロックである。

【0021】

図3において、パケット1のデータLL5が0番であり、パケット2のデータHL5、LH5、HH5が1～3番であり、パケット3のデータHL4、LH4、HH4が4～6番であり、パケット4のデータHL3、LH3、HH3が7～10番、11～14番、15～18番であり、パケット5のデータHL2、LH2、HH2が19～34番、35～50番、51～66番であり、パケット6のデータHL1、LH1、HH1が67～130番、131～194番、195～258番である。

【0022】

JPEG2000の全体符号フォーマットを図4に示す。図4に示すように、JPEG2000の符号列は、先頭にメインヘッダが位置し、その後にタイルパートヘッダ、ビットストリームの組が1又は複数連続し、末尾にEOC(エンド・オブ・コードストリーム)が位置している。

【0023】

また、全体符号フォーマットの中のメインヘッダ部分の符号フォーマットを、図5に示す。さらにタイルパートヘッダ部分の構成を図6に示す。JPEG2000では符号はSOC(スタート・オブ・コード)から始まり、最初にSIZ(サイズ)マーカが必須となる。次にメインヘッダが配置されるが、メインヘッダにはCOD(コード・オブ・デフォルト)とQCD(量子化コードデフォルト)マーカが必須であり、その他のマーカはオプションになる。SIZマーカ以外は、各マーカの配置場所は任意である。タイルパートヘッダはSOT(スタート・オブ・タイル)で始まり、必要であればオプションのマーカを配置した後、SOD(スタート・オブ・データ)マーカでマーカ部分が終了し、それ以降は符号データが配置される構成になっている。メインヘッダとタイルヘッダには、ユーザが任意の情報を格納できるCOM(コメント)マーカがあり、コメントマーカには任意のバ

10

20

30

40

50

イト数のデータを格納できる。J P E G 2 0 0 0では、前述のように符号列はパケットという単位で構成されるが、パケットを配置する順番を任意に選択することができるようにになっている。これをプログレッシブオーダーという。プログレッシブオーダーは、C O Dマークで規定され、次に示すように5通りが規定されている。

【0024】

```

Layer-resolution-level-component-position
n (LRCP)
Resolution-level-layer-component-position
n (RLCP)
Resolution-level-position-component-layer
r (RPCL)
Position-component-resolution-level-layer
r (PCRL)
Component-position-resolution-level-layer
r (CPRL)

```

右端のパラメータからのループネスト、例えば、Resolution-level-position-component-layerの場合、

```

for (res=0; res < RES; res++){
    for (pos =0; pos < POS; pos++){
        for (com=0; com < COM; com++){
            for (lay=0; lay < LAY; lay++){
                }
            }
        }
    }
}

```

のようなループネストになっている。

【0025】

J P E G 2 0 0 0方式では、色ごとに表示する、ビットプレーンの上位側を先に表示する等、プログレッシブ表示の順序を変えることができる。この場合の表示は上位のレイヤから順番に実行する。このプログレッシブ表示の行い方により、J P E G 2 0 0 0方式で圧縮後の符号列のデータ配列の例を図7～図10に示す。

【0026】

まず、図7は、LRCPの場合を示している。図7に示すように、最初にコンポーネントYの最上位レベルのLL成分のパケットヘッダY0が配置され、その後にY0のパケットデータが配置される、続いてコンポーネントCbの最上位レベルのLL成分のパケットヘッダCb0が配置されCb0のパケットデータが配置される。続いて、コンポーネントCrの最上位レベルのLL成分のパケットヘッダが配置され、Cr0のパケットデータが配置される。その後に、コンポーネントYの最上位レベルのHL, LH, HHのパケットヘッダが3個配置され、その後で、HL, LH, HHのパケットデータY1, Y2, Y3が配置される。続いて、コンポーネントCbの最上位レベルのHL, LH, HHのパケットデータが配置され、続いてHL, LH, HHのパケットデータCb1, Cb2, Cb3が配置される。続いてコンポーネントCrの最上位レベルのHL, LH, HHのパケットデータが配置され、その後にHL, LH, HHのパケットデータCr1, Cr2, Cr3が配置される。以下、同じ方法で下位レベルのHL, LH, HHのサブバンドのパケットヘッダに続いてパケットデータが配置される。これをレイヤ0ですべて行くと、次にレイヤ1を行い、これをすべてのレイヤで繰り返す。

【0027】

図8は、RCLPの場合を示している。図8に示すように、コンポーネントYの最上位レベルのLL成分のレイヤ0のパケットヘッダが最初に配置され、次にパケットデータが配置される。続いて、コンポーネントCbの最上位レベルのLL成分のレイヤ0のパケットヘッダ、パケットデータが配置され、続いて、コンポーネントCrの最上位レベルのレイヤ0のパケットヘッダ、パケットデータが配置される。これをレイヤ1、レイヤ2とすべてのレイヤ分繰り返す。すべてのレイヤが終わると、続いて、コンポーネントYの最上位レベルのHL、LH、HHのレイヤ0のパケットヘッダを配置し、続いてパケットデータを配置する。これをコンポーネントCbとCrで繰り返す。これをまた、すべてのレイヤ分繰り返す。この処理をすべてのレベルで繰り返す。

10

【0028】

図9は、RPCLの場合を示している。図9に示すように、コンポーネントYの最上位レベルのLL成分のレイヤ0のパケットヘッダ、パケットデータが配置され、続いて、レイヤ1のLL成分のパケットヘッダ、データ、と続き、すべてのレイヤまで行う。これをCbとCrで繰り返す。次に、コンポーネントYの最上位レベルのHL、LH、HH成分のレイヤ0のパケットヘッダが配置され、続いてパケットデータが配置される。これが、コンポーネントYのすべてのレイヤで繰り返された後、同じ操作をコンポーネントCbとCrで繰り返す。そして、この操作を最上位レベルから最下位レベルまで繰り返す。

【0029】

図10は、PCRLの場合を示している。図10に示すように、コンポーネントYの最上位レベルのレイヤ0のLL成分のパケットヘッダ、パケットデータを配置し、これをすべてのレイヤについて繰り返す。次に、同じコンポーネントYの最上位レベルのレイヤ0のHL、LH、HHのパケットヘッダを配置し、続いてパケットデータを配置する。これをすべてのレイヤについて繰り返す。これをすべてのレベル繰り返す。コンポーネントYに対する配置が完了すると、同じ操作をコンポーネントCbとCrに対して繰り返す。

20

【0030】

〔発明の実施の形態〕

図11は、本実施の形態のネットワークシステム10を示すブロック図である。図11に示すように、本ネットワークシステム10は、動画の画像データを画像をプログレッシブに表示可能な方式、この例では、JPEG2000、Motion JPEG2000等のアルゴリズムで圧縮符号化した符号列をインターネットなどのネットワーク3を介して送信するサーバ1と、このサーバ1から符号列を受信するクライアント2からなる。

30

【0031】

サーバ1は、画像データをJPEG2000、Motion JPEG2000等のアルゴリズムで圧縮符号化した符号列をクライアント2に送信するが、この符号列のヘッダには、その符号列の画像の歪量（パケットデータを削除（トランケーション）した場合に、元の画像に対して復号画像がどれだけ劣化するか）を示す情報が記録されている。この情報が記録した符号列はサーバ1側で作成する。次に、この符号列の作成処理について説明する。

【0032】

図12は、この符号列作成処理を実行するサーバ1の機能ブロック図である。すなわち、画像データは、変換部21で離散ウェーブレット変換され、量子化部22で量子化され、符号化部23でエントロピー符号化されて、符号列とされる。

40

【0033】

指標生成部24には、符号化部23からビットプレーンごとにエントロピー符号化される前のウェーブレット係数のデータが入力される。指標生成部24の個数抽出部25は、各ビットプレーンにおけるMSBの個数Naを抽出する。歪量推定部26は、Naの値から画像の歪量を推定する（具体的には、元の画像に対するデコード後における画像の歪量の比を推定する）。この歪量は、例えば、ビットプレーン1からビットプレーンnまでをトランケーションする場合、各ビットプレーンのNaと各ビットプレーンのレベルとの積の

50

総和を、画像の歪量として推定する。

【0034】

符号化部23によりビットプレーンごとにエンロトビー符号化された後のウェーブレット係数のデータは、符号化部23から圧縮部27へ入力され、また、指標生成部24により予め生成された指標値（前述の歪量の推定値）が、指標生成部24から圧縮部27に入力される。圧縮部27は、この指標値に基づいて、トランケーションするビットプレーンを決定し、そのビットプレーンのトランケーションを実行する。例えば、ビットプレーンごとに所定の閾値を設けて、指標生成部24により各ビットプレーンについて予め生成された指標値に関して、1番目のビットプレーンに関する指標値と閾値とを比較し、次に2番目のビットプレーンに関する指標値と閾値とを比較し、次に3番目のビットプレーンに関する指標値と閾値とを比較し、というように、各ビットプレーンに関する指標値と閾値とを順次比較し、n番目のビットプレーンにおいて初めて指標値が閾値以上になったとき、1番目からn番目までのビットプレーンをトランケーションすることに決定して、これらビットプレーンのトランケーションを実行する（n=1のときはトランケーションを実行しない）という方法が考えられる。この場合の閾値は、全ビットプレーンで同じ値にしてもよいし、各ビットプレーンで異なる値にしてもよい。

10

【0035】

指標付加部28は、以上のようにして作成される符号列のメインヘッダに前述の歪量の推定値（歪量情報）を記録する。

【0036】

20

図13は、クライアント2の電気的な接続を示すブロック図である。図13に示すように、クライアント2は、本発明の画像処理装置を実施するもので、各種演算を行ないサーバ1（またはクライアント2）の各部を集中的に制御するCPU11と、各種のROMやRAMからなるメモリ12とが、バス13で接続されている。

【0037】

バス13には、所定のインターフェイスを介して、記憶装置となるハードディスクなどの磁気記憶装置14と、マウスやキーボードなどで構成される入力装置15と、LCDやCRTなどの表示装置16と、光ディスクなどの本発明の記憶媒体を実施する記憶媒体17を読み取る記憶媒体読取装置18と、ネットワーク3と通信を行なう通信装置となる所定の通信インターフェイス19とが接続されている。なお、記憶媒体17としては、CDやDVDなどの光ディスク、光磁気ディスク、フレキシブルディスクなどの各種方式のメディアを用いることができる。また、記憶媒体読取装置18は、具体的には記憶媒体17の種類に応じて光ディスクドライブ、光磁気ディスクドライブ、フレキシブルディスクドライブなどが用いられる。

30

【0038】

磁気記憶装置14には、本発明のプログラムを実施する画像受信プログラムが記憶されている。一般的には、この画像受信プログラムは、本発明の記憶媒体を実施する記憶媒体17から記憶媒体読取装置18により読取ることによってクライアント2にインストールするか、ネットワーク3からダウンロードするなどして、磁気記憶装置14にインストールしたものである。このインストールによりサーバ1、クライアント2は動作可能な状態となる。この画像送信プログラム、画像受信プログラムは、特定のアプリケーションソフトの一部をなすものであってもよい。また、所定のOS上で動作するものであってもよい。

40

【0039】

次に、クライアント2が画像受信プログラムに基づいて行なう処理について説明する。

【0040】

図14は、画像受信プログラムに基づいてクライアント2が実行する処理の機能ブロック図である。通信インターフェイス19を介してサーバ1から受信した画像の符号列は符号入力部31に入力する。読取手段を実現する歪量情報抽出部32では、この符号列のメインヘッダ内に格納されている前述の画像の歪量に関する情報（歪量情報）を抽出する。そして、符号列は符号解析部33に順次入力され、符号解析部33は符号列の符号解析を行

50

う。エラー検出手段を実現するエラー検出部34は、この符号解析を行う符号列中のエラーの発生の有無を検出する。図7～図10に示すように符号がプログレッシブに並んでいる中に所々エラーが発生しているときは、符号解析部33が符号列の符号解析を行なっている位置でエラーが発生しているものとして、エラーの存在とその位置が明らかになる。

【0041】

具体的には、符号解析部33では、前述のJPEG2000の符号のプログレッシブオーダーに従った順番でパケットヘッダとパケットデータを解析する。パケットデータには後に続くパケットデータのバイト長が設定されているので、符号解析部33はパケットヘッダとパケットデータの境界を認識することができる。ここで、符号データ上にエラーがあり、パケットヘッダに記述されているバイト数と、実際に符号解析部に入力されたパケットデータバイト数が異なった場合、符号解析部33はその違いがわからないため、本来はパケットデータであるところをパケットヘッダとして解析を始める。このような場合、これ以降の符号解析が破綻することになる。この状態を回避するために、JPEG2000ではパケットの終わりにEPH(End of Packet Header)マーカを配置する。EPHマーカはパケットヘッダの後に配置されるので、符号解析部33ではパケットヘッダ解析後、EPHマーカ検出を行い、もし、EPHマーカが検出できない場合は、エラー検出部34は符号にエラーが発生していると判定する。また、パケットデータをリードしているときに予期していないところでEPHマーカを検出すると、この時点でエラーが発生していることがわかる。

【0042】

例えば、図15(a)～(c)には、データのエラーが存在しないY、Cb、Cr成分のウェーブレット係数を模式的に示している。これに対して、図15(d)～(e)には、ビットプレーンの一部がエラーとなっているY、Cb、Cr各成分のウェーブレット係数を模式的に示している。この例では、Y成分において3HL、3LH、3HH、Cb成分において2HL、2LH、2HH、Cr成分において1HL、1LH、1HH(符号111～119)が、それぞれエラーとなっている。

【0043】

このように、ビットプレーン情報が欠落し(図2(b)はビットプレーンの一部(白色部分)が欠落した状態を模式的に示している)、あるいは、サブバンド情報が欠落しても、JPEG2000においては、それ以外の情報を使用して符号列のデコードを行なえば、画像の再現は可能である。しかし、データが欠落したことによって、再現した画像が元の画像と比べて著しく画質が劣化する場合もある。そこで、本実施の形態のクライアント2は、以下のような処理を行う。

【0044】

すなわち、前述のようにエラーを検出すると、歪量情報抽出部32で予め検出しておいた歪量情報を使用して、エラーが発生したパケットデータを削除したときに、画像全体としてどれくらい歪が発生するか(歪量)を歪量算出手段を実現する画像歪計算部35が計算する。この計算は、具体的には、エラーの発生した各パケットについての歪量情報をそれぞれ参照し、そのエラーが発生した各パケットの各歪量を加算することで、この加算値は画像全体としてどれくらい歪が発生しているかを示す指標となる。そして、比較手段を実現する画像歪計算部35は、この加算値を所定の基準値と比較して、歪量が閾値以下で、画像の歪は過大なものではないと判断されるときは、出力手段を実現する画像出力部36で符号列をデコード後の画像データを出力する。MQデコード部37、ウェーブレット係数抽出部38、逆ウェーブレット変換部39などは、デコード手段を実現する。すなわち、MQデコード部37で符号列をMQデコードし、ウェーブレット係数抽出部38でウェーブレット係数を抽出し、逆ウェーブレット変換部39で逆ウェーブレット変換を行い、変換後の画像データを出力する。

【0045】

逆に、歪量が閾値を上回ったときは、画像の歪が大きく使用に耐えないと判断して、中止手段を実現するデコード中止部41がMQデコード部37、ウェーブレット係数抽出部3

10

20

30

40

50

8、逆ウェーブレット変換部39などによる符号列のデコード処理を中止する。また、報知手段を実現する報知部40がエラーの発生を報知する（例えば、表示装置16にメッセージを表示することで報知することができる）。

【0046】

【発明の効果】

請求項1に記載の発明は、符号列からエラーの発生した部分を除去した残りのデータを用いて画像をプログレッシブに表示したときの画像の歪量を知ることができるので、その符号列がそのまま使用に耐えるか否かを判断することができる。

【0047】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、J P E G 2 0 0 0又はM o t i o n J P E G 2 0 0 0方式で圧縮符号化した符号列からエラーの発生した部分を除去した残りのデータを用いて画像をプログレッシブに表示したときの画像の歪量を知ることができるので、その符号列がそのまま使用に耐えるか否かを判断することができる。

【0048】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明において、簡易に画像の歪量を知ることができる。

【0049】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3の何れかの一に記載の発明において、歪量が大きくて符号列がそのままの使用に耐えないと判断されるときはユーザにエラーの発生を報知することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】J P E G 2 0 0 0方式の圧縮符号化処理について説明する説明図である。

【図2】Y、Cb、Crの各成分をパケットごとに分割した模式図である。

【図3】ウェーブレット係数を構成するコードブロックの模式図である。

【図4】J P E G 2 0 0 0の全体符号フォーマットを示すブロック図である。

【図5】全体符号フォーマットの中のメインヘッダ部分の符号フォーマットを示すブロック図である。

【図6】全体符号フォーマットの中のタイルパートヘッダ部分の構成を示すブロック図である。

【図7】J P E G 2 0 0 0方式で圧縮後の符号列のデータ配列でL R C Pの場合を示す説明図である。

【図8】J P E G 2 0 0 0方式で圧縮後の符号列のデータ配列でR L C Pの場合を示す説明図である。

【図9】J P E G 2 0 0 0方式で圧縮後の符号列のデータ配列でR P C Lの場合を示す説明図である。

【図10】J P E G 2 0 0 0方式で圧縮後の符号列のデータ配列でP C R Lの場合を示す説明図である。

【図11】本発明の一実施の形態にかかるネットワークシステムの全体構成を示すブロック図である。

【図12】サーバが実行する処理の機能ブロック図である。

【図13】クライアントの電氣的な接続のブロック図である。

【図14】クライアントが実行する処理の機能ブロック図である。

【図15】Y、Cb、Crの各成分の一部にエラーが生じている場合のデータ構成の説明図である。

【符号の説明】

32 読取手段

34 エラー検出手段

35 歪量算出手段、比較手段

36 出力手段

37 デコード手段

10

20

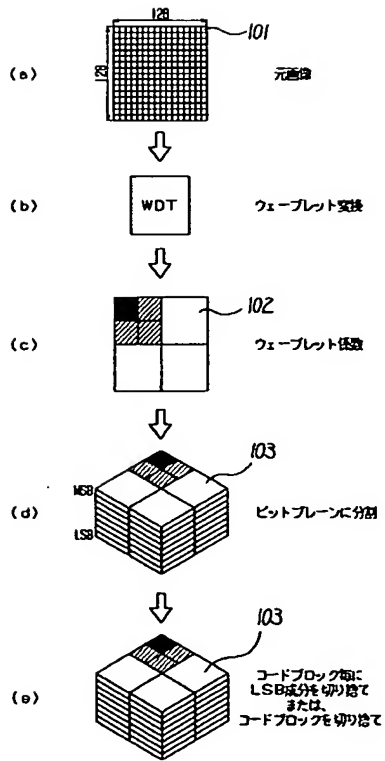
30

40

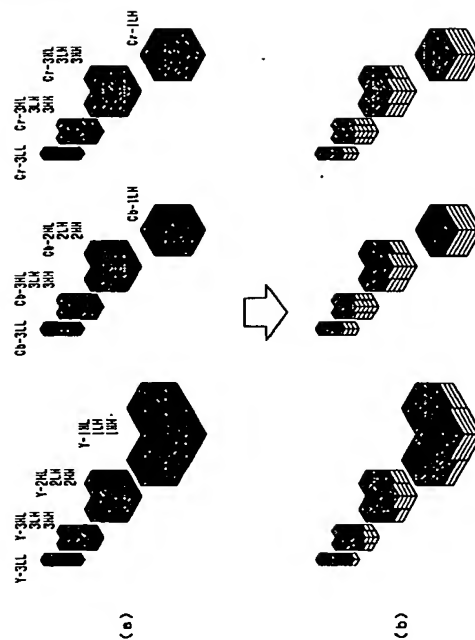
50

- 38 デコード手段
- 39 デコード手段
- 40 報知手段
- 41 中止手段

【図1】



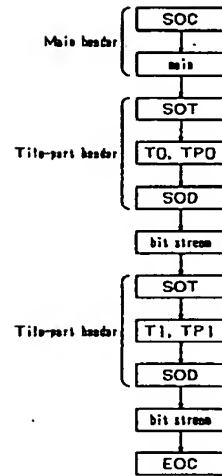
【図2】



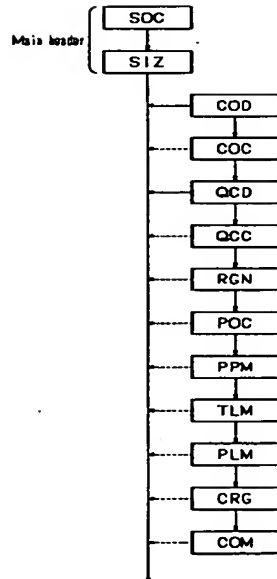
【図 3】

1	4	7	8	19	20	21	22	57	58	59	70	71	72	73	74
5	6	9	19	23	24	25	26	75	76	77	78	79	80	81	82
11	12	15	18	27	28	29	30	83	84	85	86	87	88	89	90
13	14	17	18	31	32	33	34	91	92	93	94	95	96	97	98
35	36	37	38	51	52	53	54	99	100	101	102	103	104	105	106
39	40	41	42	55	56	57	58	107	108	109	110	111	112	113	114
43	44	45	46	59	60	61	62	115	116	117	118	119	120	121	122
47	48	49	50	63	64	65	66	123	124	125	126	127	128	129	130
131	132	133	134	135	136	137	138	195	196	197	198	199	200	201	202
139	140	141	142	143	144	145	146	203	204	205	206	207	208	209	210
147	148	149	150	151	152	153	154	211	212	213	214	215	216	217	218
155	156	157	158	159	160	161	162	219	220	221	222	223	224	225	226
163	164	165	166	167	168	169	170	227	228	229	230	231	232	233	234
171	172	173	174	175	176	177	178	235	236	237	238	239	240	241	242
179	180	181	182	183	184	185	186	243	244	245	246	247	248	249	250
187	188	189	190	191	192	193	194	251	252	253	254	255	256	257	258

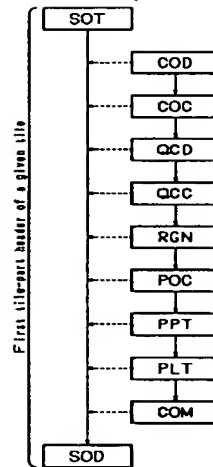
【図 4】



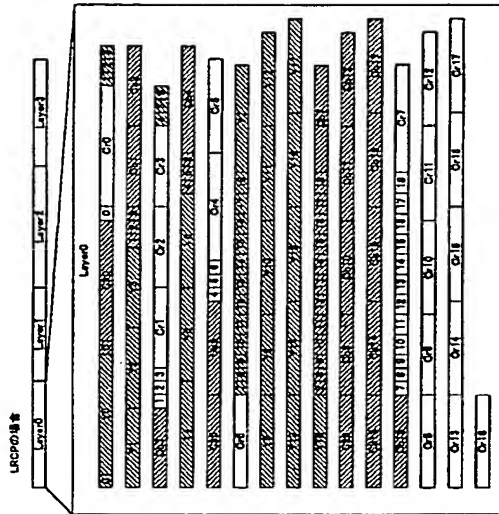
【図 5】



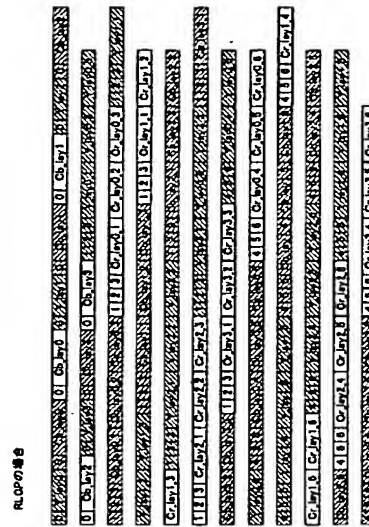
【図 6】



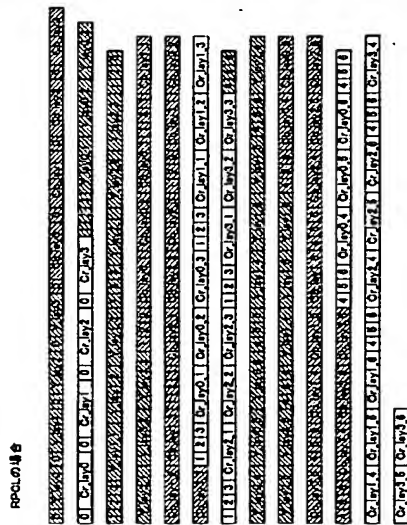
【図 7】



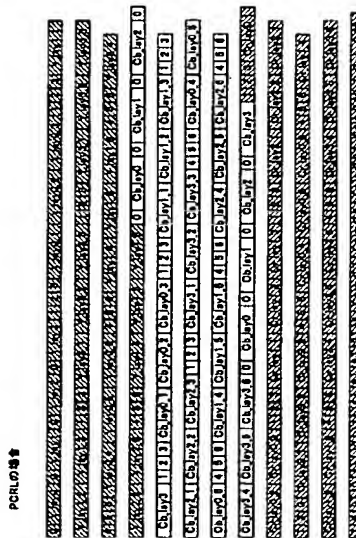
【図 8】



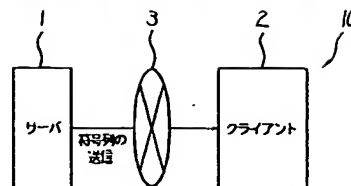
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 水納 亨
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 鈴木 啓一
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 佐野 豊
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 矢野 隆則
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
- (72)発明者 福田 実
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 5C059 MA00 MA24 MA35 MC11 ME01 PP16 RB02 RB09 RCO0 RC24
RF07 UA15
5C078 BA53 BA64 CA34 CA44 DA02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.